



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
Mikio SATO)	
	:	Group Art Unit: Unassigned
Appln. No.: 10/667,356)	
	:	
Filed: September 23, 2003)	
	:	
For: LINEAR MOTOR APPARATUS)	January 8, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

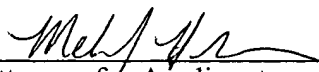
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
is a certified copy of the following foreign application:

JP 2002-284238, filed September 27, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Melody H. Wu
Registration No. 52,376

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

MHW/lip

DC_MAIN 154396v1

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

101667,356

miyio SATO

Att. Dkt. - 00862 - 623246

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 9月27日

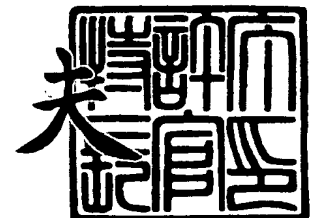
出願番号
Application Number: 特願2002-284238
[ST. 10/C]: [JP2002-284238]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2003年10月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4644079

【提出日】 平成14年 9月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/30

【発明の名称】 リニアモータ装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 佐藤 幹夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100112508

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高柳 司郎

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100115071

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康弘

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リニアモータ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数相のコイルの配列により構成されるコイル列と、該コイル列に対して相対的に移動可能なマグネットとを有し、同相コイルの間隔は該マグネットの磁界の周期の（整数+0.5）倍であるリニアモータ装置であって、

前記コイル列を構成する同相コイル全てに対して電流を流すために各相ごとに少なくとも 1 つ設けられるドライバと、

前記電流により移動するマグネットと、前記コイル列との相対位置の変化を測定する測定手段と、

前記測定手段の測定による相対位置の変化に基づいて、前記同相コイルに印加する電流の極性を決定し、前記マグネットを所定の方向に駆動するための駆動電流を該同相コイルに印加するコントローラと、

を備えることを特徴とするリニアモータ装置。

【請求項 2】 前記コントローラは、前記複数個設けられたドライバを制御して、位相差を有する複数の駆動電流を前記コイルに印加することを特徴とする請求項 1 記載のリニアモータ装置。

【請求項 3】 前記コイル列と前記ドライバは、同相コイル毎に電流の極性を反転することが可能に接続されていることを特徴とする請求項 1 記載のリニアモータ装置。

【請求項 4】 前記コントローラは、前記測定手段の測定に基づき、前記ドライバを制御して、複数相のうちから選択した同相コイルに駆動電流を印加することを特徴とする請求項 1 記載のリニアモータ装置。

【請求項 5】 前記測定手段は、

第1の同相コイルに対する第1電流による前記マグネットの第1整定の後、第2の同相コイルに対する第2電流により駆動した、該マグネットの第2整定の位置を測定し、

前記コントローラは、

前記測定された第2整定の位置に基づき、前記第1の同相コイルに対する第1位

相角及び前記第2の同相コイルに対する第2位相角を、前記マグネットの現在位置を特定するための位相角情報として設定することを特徴とする請求項1に記載のリニアモータ装置。

【請求項6】 前記コントローラは、前記位相角情報に基づいて、前記マグネットを所定の方向に駆動するための駆動電流を前記第1の同相コイルまたは第2の同相コイルに印加することを特徴とする請求項5に記載のリニアモータ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、リニアモータ装置、特に露光装置に利用されるリニアモータ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ムービングマグネット型2相励磁リニアモータは、可動子（ムーバ）がマグネットであり、駆動用の電線は固定子（ステータ）側に構成されるため電線の部分にストレスがかからず断線の心配がなく、また発熱も固定子側なので冷媒による冷却等も容易であるという特徴がある。そのため、高い信頼性と精度が要求される半導体製造装置を含めた多様な分野で用いられるようになってきている。

【0003】

半導体露光装置においては、スループット向上のため、原版を転写する基板（ウエハ）のサイズの大型化と、リニアモータに要求される加速力および最大速度の向上が求められている。こうした背景から、ムーバのサイズに比べて長いストロークが必要とされるため、複数のコイル対が必要となる。その際、コイル対を全て同じ電流ドライバに接続すれば、推力を発生させることは可能であるが、ムーバの磁界の及ばないコイルは推力を発生せずコイルの電気抵抗による損失（発熱）のみとなるため、モーターの効率は極端に低いものになってしまう。

【0004】

それを防ぐため、各相のコイル対にそれぞれ電流ドライバを接続し、各コイルに接続された電流ドライバの電流指令値を個別に与えられるようにして、ムーバ

の磁界の及ばないコイルには電流を流さない方法が考えられる。この方法は、コイル対の数だけ電流ドライバと指令値生成部が必要となり、コストがストロークに比例して増大する関係となるため、長いストロークの場合には採用できない。

【0 0 0 5】

もう一つの方法としては、ムーバの磁界の範囲にあるコイルのみ選択的に電流を流すように各コイルにリレー等を介して電流ドライバを接続することが可能である（特許文献 1、2 を参照）。

【0 0 0 6】

図 3 はリレーを使用した従来の A、B 相 2 相駆動方式のリニアモータ駆動回路の構成を表す図であり、この図において、M は可動子マグネット、 C_{An-1} 、 C_{An} 、 C_{An+1} はリニアモータにおける A 相の固定子コイル列、 C_{Bn} 、 C_{Bn+1} はリニアモータにおける B 相の固定子コイル列である。そして、 S_{An-1} 、 S_{An} 、 S_{An+1} は A 相のコイルに対するスイッチ、 S_{Bn} 、 S_{Bn+1} は B 相のコイルに対するスイッチを示す。U はアブソリュート型のセンサである超音波センサであり、DA は A 相ドライバ、DB は B 相ドライバ、G はコントローラである。また、同図より同相コイルの間隔は可動子マグネット M の磁界の周期の 1.5 倍となるように構成されている。

【0 0 0 7】

次に、この図において、可動子マグネット M を、+ x 方向（図 3 において左手方向）へ移動させる場合の駆動方法を説明する。固定子コイルの通電方法であるが、図 3 の位置に可動子マグネットがあるとすると、+ x 方向に移動させるためには、A 相の通電を、 C_{An} から C_{An+1} に切り替え、コントローラ G によって、位置に応じた位相角の 2 相駆動電流を与える必要がある。

【0 0 0 8】

さて、コイルの巻き方、およびコイルのドライバへの接続の方法によっては、同相のコイルへの通電切り替え時（たとえば C_{An} から C_{An+1} ）に、ドライバへの指令電流を反転させる必要が生じる。しかしながら、特許文献 3 に開示されている通り、こうした場合はリニアモータの制御精度を劣化やドライバの負担が増加することなどから、望ましくない。そこで、特許文献 3 に開示されているように、同相コイル毎に極性が反転するように、同相ドライバに接続されるのが望ましい

。こうした接続の場合、図3の位置においては、CA_{n+1}には位相角180度、CB_nには位相角90度の2相駆動電流指令値を与えればよい。

【0009】

ナノメートルオーダーの精度が要求され、かつ、移動ストロークが数百mm必要な露光装置などにおいては、位置計測にレーザー干渉計を用いることが多いが、こうした高精度、かつ、長ストロークの計測手段は、通常はアブソリュート型ではなく、相対位置情報を検出するインクリメンタル型となる。したがって絶対的な位置情報を得るには、位置データの初期化（校正）を行う必要がある。通常、位置データの初期化は、可動子を特定の位置（突き当て位置や、初期位置検出用の遮光スイッチ取り付け位置など）へ移動させ（これを初期化駆動と呼ぶ）、そこで計測値を所望の値に書き換える、という方式を取る。ところが、この初期化駆動には、干渉計を含めたインクリメンタル型のセンサを用いることができない。特許文献4においては、初期化駆動のために、超音波センサなどの、干渉計に比べ精度の低いアブソリュートセンサを用いて、干渉計を初期化する方法が開示されている。

【0010】

【特許文献1】

特開平6-284785号公報。

【0011】

【特許文献2】

特開平8-111998号公報。

【0012】

【特許文献3】

特開平11-341853号公報。

【0013】

【特許文献4】

特開平11-316607号公報。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、長いストロークを移動する可動部をアブソリュートセンサにおいて測定する場合、干渉計やリニアエンコーダに比べて、アブソリュートセンサは、特に外部環境からの外乱に弱い場合、場合によっては誤動作を生じてしまうことがある。そのため、安定した位置制御を実現するためには、アブソリュート型のセンサを用いずに、相対的な位置変化情報のみを用いて可動子を移動させること、可動部分の位置情報を確実に初期化すること、が重要な課題となる。

【0015】

【発明を解決するための手段】

上記課題を解決するべく、本発明にかかるリニアモータ装置は主として以下を有することを特徴とする。

【0016】

すなわち、複数相のコイルの配列により構成されるコイル列と、該コイル列に対して相対的に移動可能なマグネットとを有し、同相コイルの間隔は該マグネットの磁界の周期の（整数+0.5）倍であるリニアモータ装置は、

前記コイル列を構成する同相コイル全てに対して電流を流すために各相ごとに少なくとも1つ設けられるドライバと、

前記電流により移動するマグネットと、前記コイル列との相対位置の変化を測定する測定手段と、

前記測定手段の測定による相対位置の変化に基づいて、前記同相コイルに印加する電流の極性を決定し、前記マグネットを所定方向に駆動するための駆動電流を該同相コイルに印加するコントローラと、を備えることを特徴とする。

【0017】

好ましくは、上記のリニアモータ装置において、前記コントローラは、前記複数個設けられたドライバを制御して、位相差を有する複数の駆動電流を前記コイルに印加する。

【0018】

好ましくは、上記のリニアモータ装置において、前記コイル列と前記ドライバは、同相コイル毎に電流の極性を反転することが可能に接続されている。

【0019】

好ましくは、上記のリニアモータ装置において、前記コントローラは、前記測定手段の測定に基づき、前記ドライバを制御して、複数相のうちから選択した同相コイルに駆動電流を印加する。

【0020】

好ましくは、上記のリニアモータ装置において、前記測定手段は、

第1の同相コイルに対する第1電流による前記マグネットの第1整定の後、第2の同相コイルに対する第2電流により駆動した、該マグネットの第2整定の位置を測定し、

前記コントローラは、

前記測定された第2整定の位置に基づき、前記第1の同相コイルに対する第1位相角及び前記第2の同相コイルに対する第2位相角を、前記マグネットの現在位置を特定するための位相角情報として設定する。

【0021】

好ましくは、上記のリニアモータ装置において、前記コントローラは、前記位相角情報に基づいて、前記マグネットを所定の方に駆動するための駆動電流を前記第1の同相コイルまたは第2の同相コイルに印加する。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明にかかる実施形態を図面を参照しつつ説明する。

【0023】

<第1実施形態>

図1は第1実施形態に係るA、B相2相駆動方式のリニアモータ駆動回路の構成を表す図であり、この図において、Mは可動子マグネットを示し、 C_{An-1} , C_{An} , C_{An+1} はA相の固定子コイル列、 C_{Bn} , C_{Bn+1} はB相の固定子コイル列、そして S_{An-1} , S_{An} , S_{An+1} , S_{Bn} , S_{Bn+1} はA相、B相のそれぞれのコイルに対するスイッチである。

【0024】

Lはインクリメンタル型のセンサであるレーザ干渉計であり、Rは反射ミラー、DAはA相ドライバ、DBはB相ドライバ、Gはコントローラである。各同相コイルCA

もしくはCBの間隔は可動子マグネットMの磁界の周期の1.5倍（整数+0.5）倍となるように構成されている。また、各コイルは、平11-341853に開示されているように、同相コイル毎に極性が反転するようにスイッチSA、SBに接続され、同相コイルの少なくとも1つを同相のドライバ（DA、DB）が選択的に接続可能となっている。更に、本発明の特徴であるA相、B相の固定子コイル列全てによる全相駆動のために、A相、B相ドライバによって全ての同相コイルに同時に通電が可能にもなっている。

【0025】

リニアモータを駆動源とする装置が起動された時点においては、レーザ干渉計Lは、可動子マグネットMの固定子コイル列に対する絶対位置を検知することはできず、あくまでも固定子コイルと可動子マグネットとの相対的な変位情報のみが検出可能である。この状態で、レーザ干渉計Lによる検出結果を用いて、リニアモータの原点位置を設定する初期化のために、不図示の遮光センサが配置されている位置まで、可動子マグネットMを全相駆動によって移動させる。そのための駆動回路の処理の流れを図2のフローチャートに示す。以下、その処理内容を具体的に説明する。

【0026】

まず、ステップS201において、A相、B相の全てのコイルが通電状態になるように、コントローラGによって各スイッチ（SAn...、SBn...）を制御して通電状態にする。次に、ステップS202において、A相の全コイルに対して、可動子マグネットMを微小変動させるために正方向の微小電流を与え、同時にレーザ干渉計Lによって、固定子コイルに対する可動子マグネットMの相対的な位置変化の方向（絶対位置を把握する必要はない）を検知する。

【0027】

ステップS203において、移動方向を判断し、A相コイル列のみによって可動子マグネットMを遮光センサの方向へ移動させるための、電流方向（電流の極性）を確定し、駆動電流を印加する。可動子マグネットMが所望の方向に変位した場合（S203-Yes）、処理をステップS204に進め、全A相コイルのみに正の駆動電流を印加した後、可動子マグネットMの整定を待つ。一方、ステップS203の判断で

、可動子マグネットMが所望の方向に変位しない場合、すなわち逆方向に変位した場合（S203-No）、処理をステップS205に進め、変位方向を反転させるために全A相のコイルのみに逆の極性である負の駆動電流を印加した後、可動子マグネットMの整定を待つ。

【 0 0 2 8 】

すると、可動子マグネットMは、位相角 1 8 0 度もしくは位相角 0 度の、いずれかの位相角位置に引き込まれて停止する（図 4（a））。同図において、可動子マグネットの左端Xm0は位相角 0 度の位置に整定している状態を示している。A相とB相の位相差は 9 0 度であるので、可動子マグネットの停止位置は、B相における 9 0 度もしくは - 9 0 度の位相角位置に相当する（この位相角位置は可動子マグネットMとの関係により、最大に磁界を形成するために、B相によって + X 方向もしくは - X 方向への最大推力を発生し得る位相角位置に相当する）。

【 0 0 2 9 】

図 4（a）は、全てのA相コイルに正方向の電流を印加して可動子マグネットMを駆動する場合（全A相駆動）における可動子マグネットMが引き込まれる方向と、引き込み後の停止状態を模式的に示し、図 4（b）は、全てのB相コイルに正方向の電流を印加して可動子マグネットMを駆動する場合（全B相駆動）における可動子マグネットMが引き込まれる方向と、引き込み後の停止状態を模式的に示している。可動子マグネットMの端部Xm0の位置は、可動子マグネットMの初期位置によって、引き込まれる方向が位相角 1 8 0 度もしくは位相角 0 度の間で異なることがわかる。

【 0 0 3 0 】

説明を図 2 に戻し、ステップS206では、整定後の可動子マグネットMがフォトセンサを遮光しているか否かを判断し、遮光していれば（S206-Yes）、処理をステップS207に進め、全相駆動を終了する。フォトセンサの遮光により、可動子マグネットの位置は初期化されたことになる。すなわち、リニアモータの原点が以上のステップで求められることになる。

【 0 0 3 1 】

ステップS206の判断で、可動子マグネットMがフォトセンサを遮光していない

場合（S206-No）、処理をステップS208に進め、以下、A相で行なった処理と同様の処理をB相についても行なう。

【 0 0 3 2 】

ステップS208において、全てのA相固定子コイルに対する駆動指令値（正の駆動電流）をゼロにし、A相の場合と同様にして、B相の全固定子コイルに対して、可動子マグネットMを微小変動させるために正方向の微小電流を与え、同時にレーザ干渉計Lによって可動子マグネットMの相対的な位置変化の方向を検知する。

【 0 0 3 3 】

ステップS209において、移動方向を判断し、B相コイル列のみによって可動子マグネットMを遮光センサの方向へ移動させるための、電流方向（電流の極性）を確定し、駆動電流を印加する。可動子マグネットMが所望の方向に変位した場合（S209-Yes）、処理をステップS210に進め、全B相コイルのみに正の駆動電流を印加した後、可動子マグネットMの整定を待つ。一方、ステップS209の判断で、可動子マグネットMが所望の方向に変位しない場合、すなわち逆方向に変位した場合（S209-No）、処理をステップS211に進め、変位方向を反転させるために全B相のコイルのみに逆の極性である負の駆動電流を印加した後、可動子マグネットMの整定を待つ。すると、可動子マグネットMは、位相角0度もしくは位相角180度の、いずれかの位相角位置に引き込まれて停止する（図4（b）を参照）。

【 0 0 3 4 】

ステップS212の判断で、可動子マグネットMがフォトセンサを遮光している場合（S212-Yes）は処理をステップS213に進め、全相駆動を終了する。

【 0 0 3 5 】

ステップS212の判断で、可動子マグネットMがフォトセンサを遮光していない場合（S212-No）、処理をステップS202に戻して、再度A相の処理を繰り返す。

【 0 0 3 6 】

この動作を、不図示の遮光スイッチを遮光（絶対位置を遮光時に確定することができる）するまで繰り返し行うことにより、可動子マグネットMの絶対位置を

検知することなく、固定子コイルと可動子マグネットとの相対的な位置変化の情報を利用して可動子マグネットを原点位置を検出するフォトセンサの遮光位置まで移動させることが可能になる。その後、レーザ干渉計の位置情報を初期化して、可動子マグネットMの位置に応じてA相、B相の所望のコイルを選択しつつ2相駆動を行えばよい。

【0037】

以上説明したように、本実施形態によれば、絶対値センサを用いることなく、絶対位置を検知しない相対的な位置変化情報のみを用いることにより、安定して可動子を移動させること、可動部分の位置情報を確実に初期化すること、が可能になる。

【0038】

<第2実施形態>

リニアモータにおける固定子コイル列の全A相および全B相のコイルに順次駆動電流を与えると、その相対変位の方向によって（絶対位置は確定できないが）A相及びB相の位相角が確定できる。第2実施形態では、この位相角の情報に基づく全2相駆動により、可動子マグネットの位置を初期化するものである。可動子マグネットと固定子コイル列の構成は、第1実施形態において説明した図1と同様の構成を有するので、ここではその構成の説明は省略する。図5は第2実施形態にかかる処理の流れを示すフローチャートである。

【0039】

まず、固定コイル列を構成する各コイルは、第1実施形態と同様に（図1）、同相コイル毎に極性が反転するようにスイッチ（SAn...、SBn...）に接続している。また、装置が起動された時点においては、レーザ干渉計Lは、可動子マグネットMの固定子コイル列に対する絶対位置を検知することはできず、あくまでも固定子コイルと可動子マグネットとの相対的な変位情報のみが検出可能である。

【0040】

まず、ステップS501において、A相、B相の全てのコイルが通電状態になるように、コントローラGによって各スイッチ（SAn...、SBn...）を制御して通電状態にする。そして、処理をステップS502に進め、A相の全コイルに対してプラスの

駆動電流を印加して駆動し、可動子マグネットMの整定を待つ。その後、ステップS503において、A相の全コイルに対する駆動電流をゼロにして、B相の全コイルに対してプラスの駆動電流を印加して可動子マグネットMを駆動して、整定を待つ。

【0 0 4 1】

ステップS504において、レーザ干渉計Lにより可動子マグネットの移動方向を検出し、B相全てのコイルに対するプラスの駆動電流の印加に対する可動子マグネットMの相対的な位置変化を検出する。その検出結果に基づいて、可動子マグネットMがプラス方向に変位した場合（S504-Yes）、処理をステップS505に進め、可動子マグネットMがマイナス方向に変位した場合（S504-No）、処理をステップS506に進める。

【0 0 4 2】

ステップS505及びS506の処理では、可動子マグネットMの初期位置を検出するために、現在位置におけるA相、B相の位相角を設定する。この位相角の設定は、例えば、図4に示すように可動子マグネットMは、位相角180度もしくは位相角0度の、いずれかの位相角位置に引き込まれて停止し、A相とB相の位相差は90度であるので、停止状態におけるA相、B相の位相角を以下のように設定することができる。

【0 0 4 3】

- ・ 位置変化がプラス方向の場合（ステップS505に対応する）
A相の位相角=-90度、B相の位相角=180度
- ・ 位置変化がマイナス方向の場合（ステップS506に対応する）
A相の位相角= 90度、B相の位相角=0度。

【0 0 4 4】

ステップS507において、レーザ干渉計Lの検出する現在の位置情報を、上記の位相角に対応させ、固定子コイル列上の仮の原点位置として初期化を行う。ここで求めた位相角の情報は、レーザ干渉計の精度に比べて粗い精度であるが、この位相角の情報を用いた仮の初期化を行うことにより、可動子マグネットMを全2相駆動（A相、B相の全固定子コイルに対して駆動電流を印加することによる駆動

）をして、プラス方向、またはマイナス方向に駆動して、遮光センサまで移動させるためには十分な精度で位相角を確定することができる。

【0 0 4 5】

そして、ステップS508において、全2相駆によって、可動子マグネットMを遮光センサまで移動させ、ステップS509における判断で、可動子マグネットMがフォトセンサを遮光した場合（S509-Yes）、レーザ干渉計の位置情報を正式に初期化して、可動子マグネットMの位置に応じてA相、B相の所望のコイルを選択しつつ2相駆動を行えばよい。

【0 0 4 6】

以上説明したように、本実施形態によれば、絶対値センサを用いることなく、絶対位置を検知しない相対的な位置変化情報のみを用いることにより、安定して可動子を移動させること、可動部分の位置情報を確実に初期化すること、が可能になる。

【0 0 4 7】

尚、上記の第1及び第2実施形態ではA相、B相による2相駆動型のリニアモータを用いて説明しているが、3相、4相などの場合も同様の効果が得られる。また、実施形態において説明したように、初期化のための駆動に限らず、絶対位置を検知できないインクリメンタルセンサを使用する多相駆動型のリニアモータの可動子を駆動制御する場合に広く有効である。

【0 0 4 8】

<第3実施形態（露光装置）>

図6は、上記のリニアモータの駆動回路により駆動されるリニアモータを駆動源とする位置決め装置を基板ステージ及び／または原版ステージとして組み込んだ露光装置の概略構成を示す図である。この露光装置は、原版ステージ620に保持された原版（レチクル、マスク）621を照明光学系610により照明し、原版621のパターンを投影光学系630を介して基板ステージ（ウエハステージ）640上の基板（ウエハ）641に投影し基板641を露光する。露光された基板は、基板上の感光層が現像されることにより、周知の半導体製造プロセスの中で、半導体デバイスを製造するために処理される。ここで、原版ステージ6

20及び／または基板ステージ640は、第1、第2実施形態において説明したリニアモータの駆動回路により駆動されるリニアモータを駆動源とする位置決め装置が適用されている。

【0049】

従って、本発明の他の側面は、露光装置に係り、該装置は、上記の位置決め装置によって位置決め対象物を位置決めし露光動作を実行することにある。

【0050】

また、本発明の他の側面は、デバイス製造方法に係り、該方法は、上記の露光装置によって基板にパターンを転写する工程と、該基板を現像する工程とを含むことにある。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、絶対値センサを用いることなく、絶対位置を検知しない相対的な位置変化情報のみを用いることにより、安定して可動子を移動させること、可動部分の位置情報を確実に初期化することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態に係るリニアモータの駆動回路を示す図である。

【図2】

本発明の第1実施形態に係る駆動回路の処理の流れを説明するフローチャートである。

【図3】

従来技術におけるリニアモータ駆動回路を示す図である。

【図4】

A相、B相全相駆動における可動子の停止位置を説明する図である。

【図5】

本発明の第2実施形態に係る駆動回路の処理の流れを説明するフローチャートである。

【図 6】

第1または第2実施形態にかかるリニアモータ駆動回路によるリニアモータを適用した露光装置の概略的な構成を示す図である。

【符号の説明】

M：可動子マグネット、

CAn-1, CAn, CAn+1, CBn, CBn+1：固定子コイル列、

SAn-1, SAn, SAn+1, SBn, SBn+1：スイッチ、

L：レーザ干渉計、

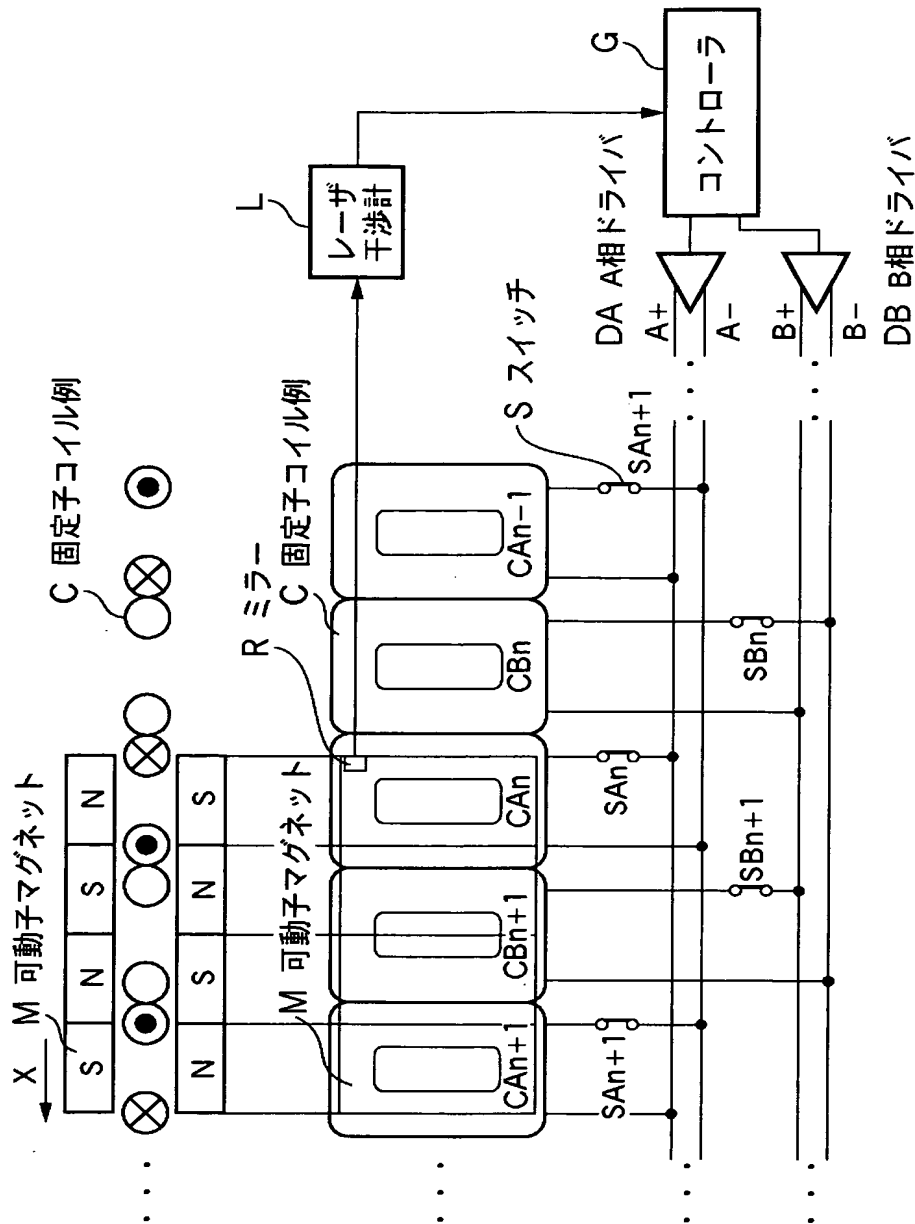
R：ミラー、

DA, DB：ドライバ、

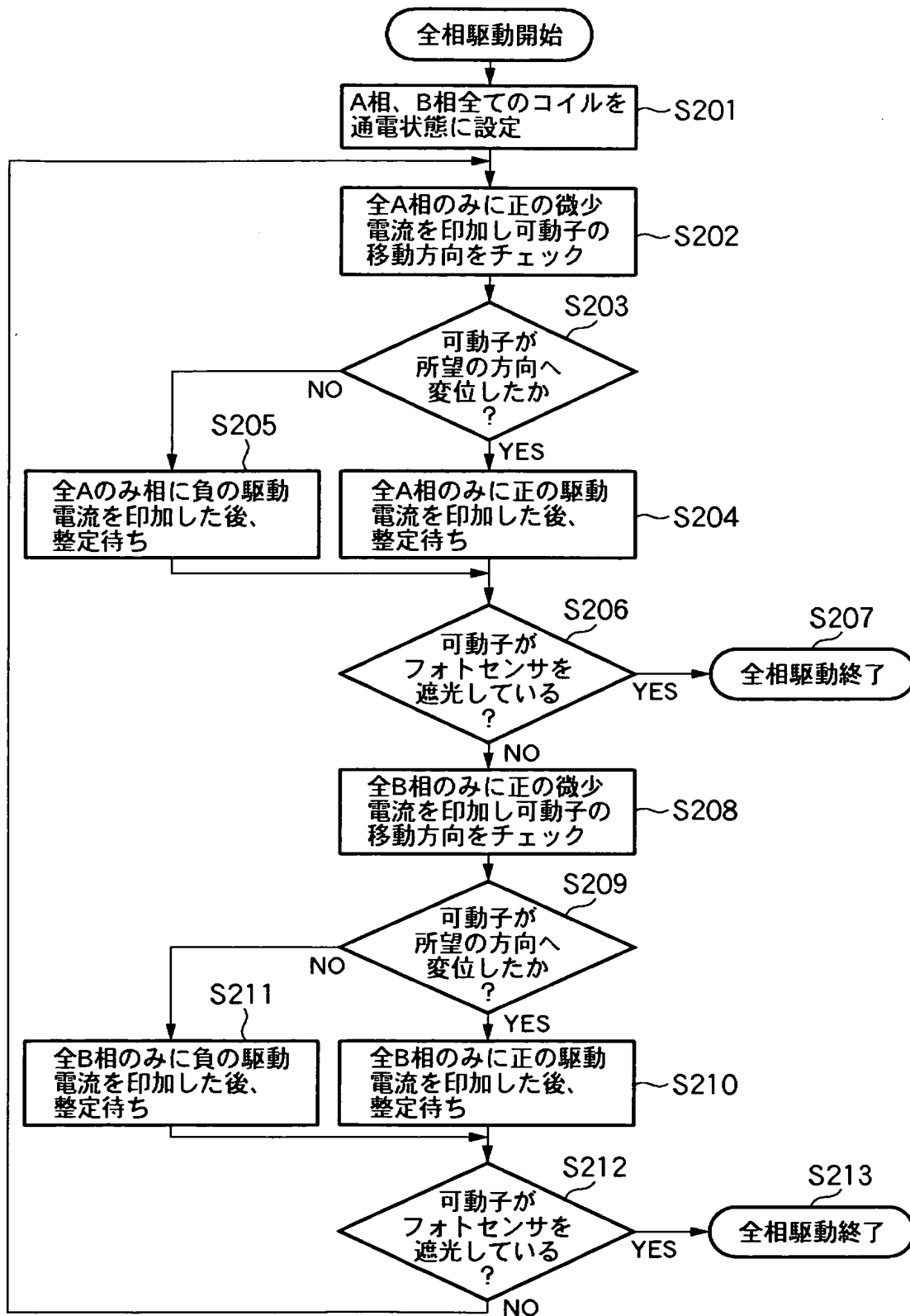
G：コントローラ

【書類名】 図面

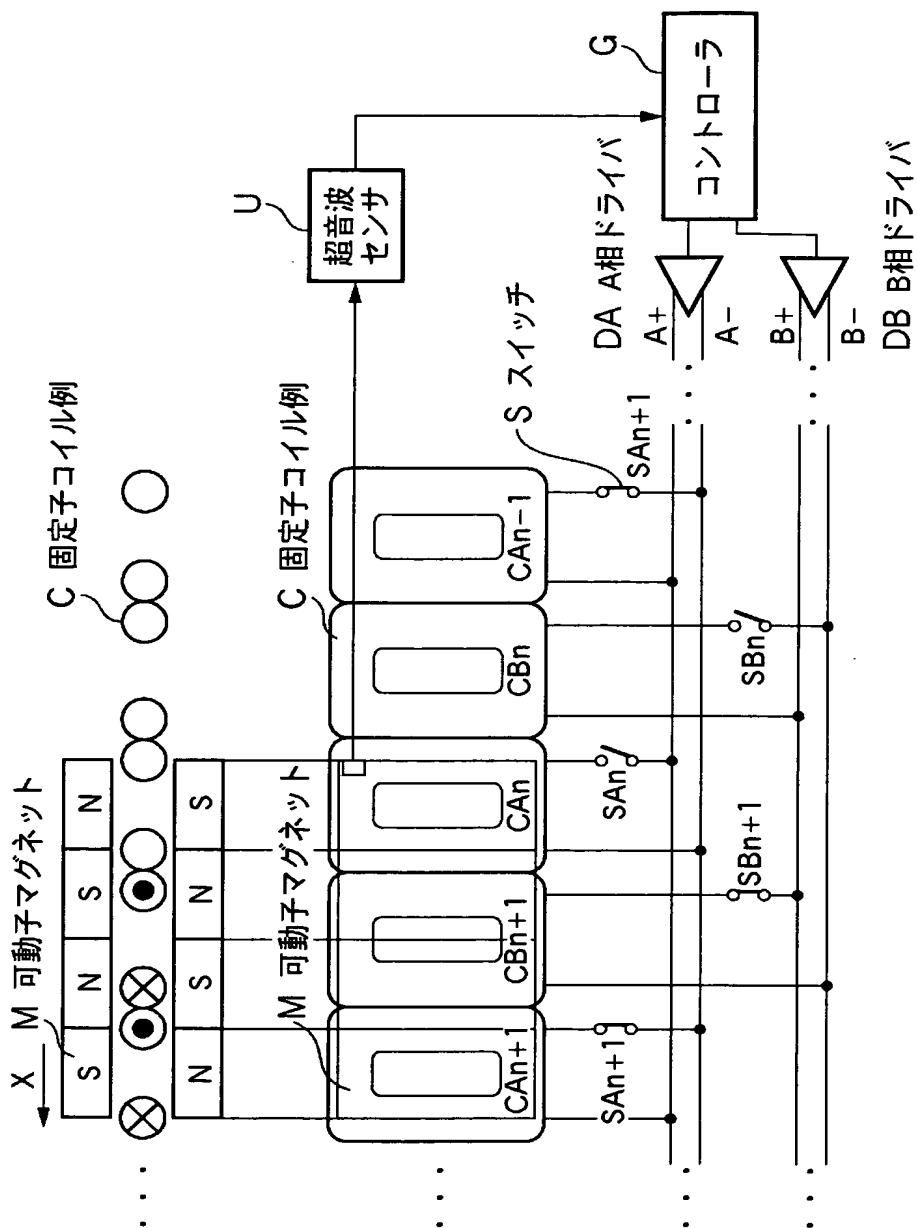
【図1】



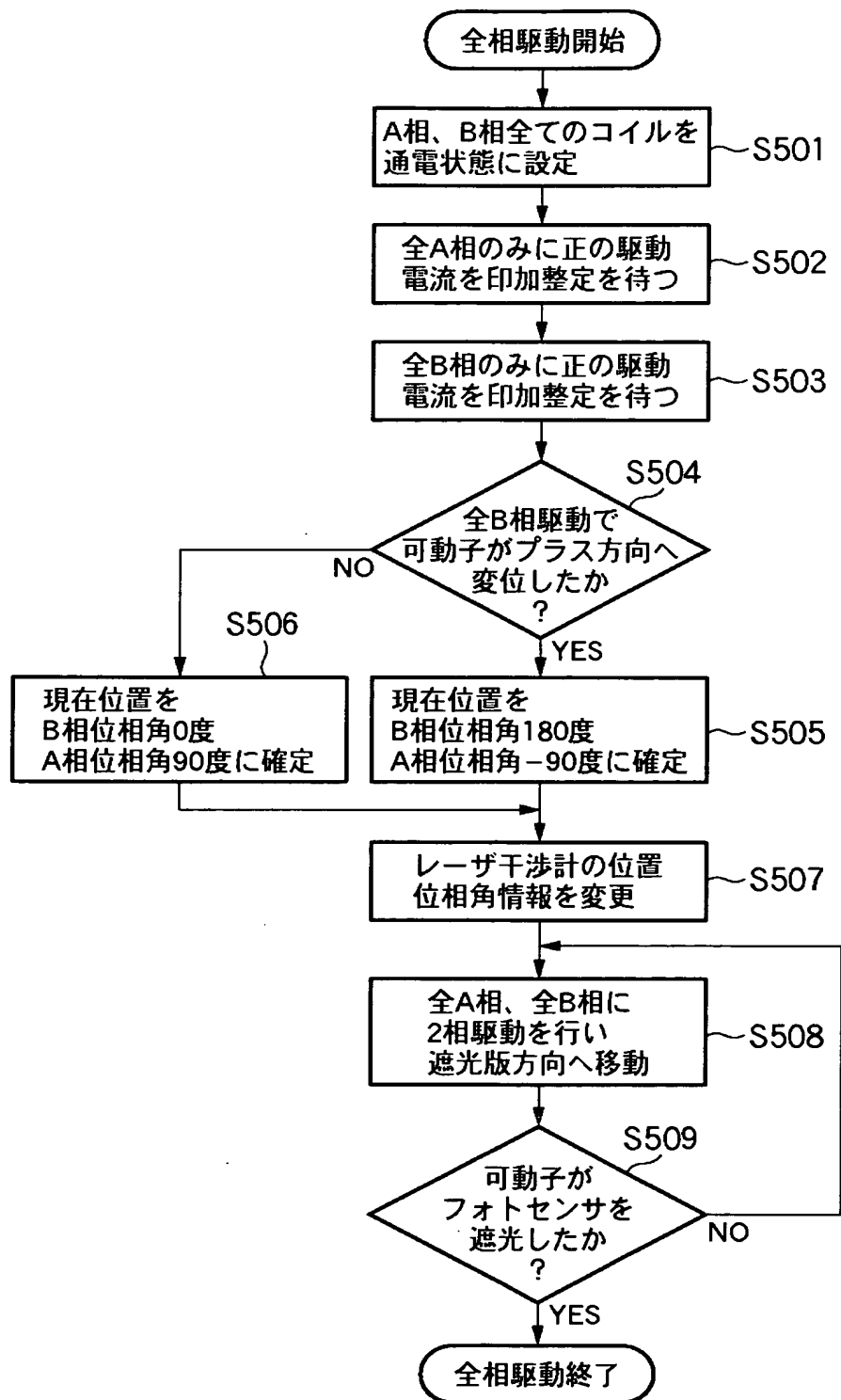
【図 2】



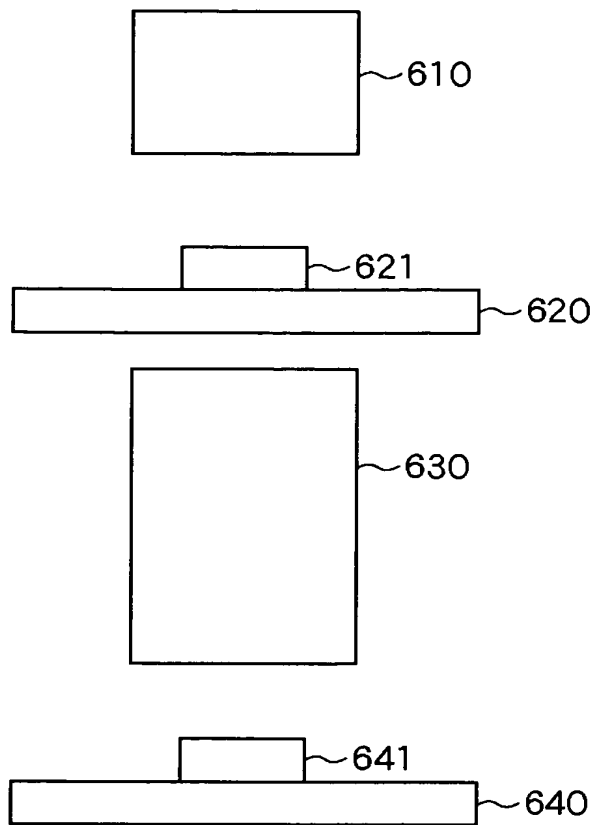
【図 3】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 絶対値センサを用いることなく、相対的な位置変化の情報のみを用いることにより、安定してリニアモータの可動子を駆動する。

【解決手段】 複数相のコイルの配列により構成されるコイル列と、コイル列に対して相対的に移動可能なマグネットとを有し、同相コイルの間隔はマグネットの磁界の周期の（整数＋0.5）倍であるリニアモータ装置は、コイル列を構成する同相コイル全てに対して電流を流すために各相ごとに少なくとも1つ設けられるドライバと、その電流により移動するマグネットと、コイル列との相対位置の変化を測定するセンサと、そのセンサの測定による相対位置の変化に基づいて、同相コイルに印加する電流の極性を決定し、マグネットを所定の方法に駆動するための駆動電流を同相コイルに印加するコントローラとを備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 4 2 3 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社